

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-264082

(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(51)Int.Cl.

H04B 1/04

(21)Application number : 06-047038

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 17.03.1994

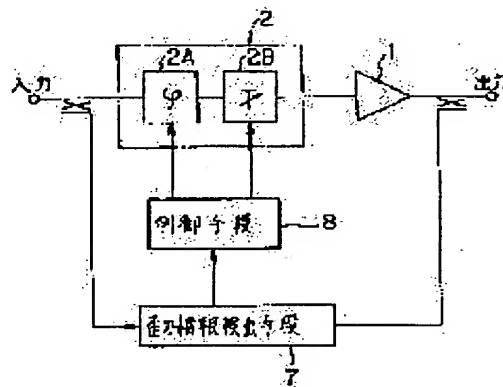
(72)Inventor : SATO KENICHI  
HANAKA MITSUNORI

## (54) DISTORTION COMPENSATION DEVICE IN RADIO TRANSMITTER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To automatically adjust a distortion compensation amount as well following the change of external factors such as a power supply voltage and a temperature, etc.

**CONSTITUTION:** This distortion compensation device 2 provided in the prestage of the transmission amplifier 1 of a radio transmitter and provided with a phase device 2A for adjusting a signal phase and a variable attenuator 2B for adjusting a signal amplitude so as to compensate signal distortion generated in the transmission amplifier 1 is provided with a distortion information detection means 7 for detecting signal distortion information generated in the transmission amplifier 1 from the output side information and input side information of the transmission amplifier 1 and a control means 8 for outputting signal phase adjustment signals to the phase device 2A and outputting signal amplitude adjustment signals to the variable attenuator 2B so as to minimize the signal distortion information detected in the distortion information detection means 7.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-264082

(43)公開日 平成7年(1995)10月13日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 4 B 1/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

R

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-47038

(22)出願日 平成6年(1994)3月17日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 佐藤 健一

宮城県仙台市青葉区一番町一丁目2番25号

富士通東北デジタル・テクノロジー株式  
会社内

(72)発明者 花香 充紀

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 真田 有

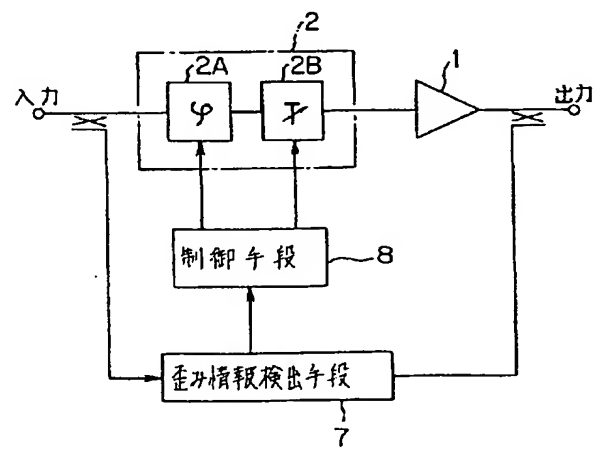
(54)【発明の名称】 無線送信装置における歪み補償装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、無線送信装置における歪み補償装置に関し、電源電圧や温度等の外部要因が変化すると、これに追従して、歪み補償量も自動調整できるようにすることを目的とする。。

【構成】 無線送信装置の送信増幅器1よりも前段に設けられて、送信増幅器1で生じる信号歪みを補償すべく、信号位相を調整する位相器2Aと、信号振幅を調整する可変減衰器2Bとをそなえてなる歪み補償装置2において、送信増幅器1の出力側情報と入力側情報とから送信増幅器1で生じる信号歪み情報を検出する歪み情報検出手段7と、歪み情報検出手段7で検出された信号歪み情報が最小となるように、位相器2Aへ信号位相調整信号を出力するとともに、可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号を出力する制御手段8とを設けるように構成する。

本発明の原理ブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線送信装置の送信増幅器(1)よりも前段に設けられて、該送信増幅器(1)で生じる信号歪みを補償すべく、信号位相を調整する位相器(2A)と、信号振幅を調整する可変減衰器(2B)とをそなえてなる歪み補償装置(2)において、

該送信増幅器(1)の出力側情報と入力側情報とから該送信増幅器(1)で生じる信号歪み情報を検出する歪み情報検出手段(7)と、

該歪み情報検出手段(7)で検出された該信号歪み情報が最小となるように、該位相器2Aへ信号位相調整信号を出力するとともに、該可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号を出力する制御手段(8)とが設けられたことを特徴とする、無線送信装置における歪み補償装置。

【請求項2】 該制御手段(8)が、該歪み情報検出手段(7)で検出された該信号歪み情報が最小となるように、該位相器(2A)へ信号位相調整信号を出力する無限位相器を含んで構成されるとともに、該信号歪み情報に応じて、該可変減衰器(2B)へ信号振幅調整信号を出力するように構成されたことを特徴とする、請求項1記載の無線送信装置における歪み補償装置。

【請求項3】 該制御手段(8)が、該歪み情報検出手段(7)で検出された該信号歪み情報のうち所定の周波数帯域にある信号歪み情報のみを取り出す帯域フィルタ手段をそなえて構成されたことを特徴とする、請求項1または請求項2記載の無線送信装置における歪み補償装置。

【請求項4】 該位相器(2A)の応答性と該可変減衰器(2B)の応答性が異なるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の無線送信装置における歪み補償装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線送信装置における歪み補償装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、例えば移動体通信システムの無線基地局等に使用される多重無線送信装置においては、図3に示すように、高出力送信増幅器11よりも前段において、この送信増幅器11で生じる信号歪みを補償するために、歪み補償回路(プリディストータ)12が設けられている。

【0003】そして、このプリディストータ12は、信号位相を調整する位相器12Aと、信号振幅を調整する可変減衰器12Bとをそなえている。なお、図3中の符号13は局部発信器14からのローカル信号を受けて中間周波信号(IF信号)をマイクロ周波帯信号(RF信号)に周波数変換するアップコンバータであり、15は変調回路(MOD)、16はアンテナである。

【0004】このような構成により、従来は、プリディ

ストータ12で、送信増幅器11より発生する信号歪みに対し、等振幅で逆位相となるように、位相器12A、可変減衰器12Bを調整して、上記の信号歪みが最小となるようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の無線送信装置における歪み補償装置では、外部要因(電源電圧、環境温度)が変化すると、歪み補償量も変化してしまい、長期的に安定した歪み補償が難しいという課題があるほか、歪み補償量の変化に伴い、再び位相器12A、可変減衰器12Bを調整し直さなければならず、その為の再調整にも時間がかかるという課題がある。

【0006】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、電源電圧や温度等の外部要因が変化すると、これに追従して、歪み補償量も自動調整できるようにすることにより、長期的に安定した歪み補償を行なえるようにした、無線送信装置における歪み補償装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理ブロック図で、この図1において、2は歪み補償装置であり、この歪み補償装置2は、無線送信装置の送信増幅器1よりも前段に設けられて、送信増幅器2で生じる信号歪みを補償すべく、信号位相を調整する位相器2Aと、信号振幅を調整する可変減衰器2Bとをそなえている。

【0008】7は歪み情報検出手段で、この歪み情報検出手段7は、送信増幅器1の出力側情報と入力側情報とから送信増幅器1で生じる信号歪み情報を検出するものである。8は制御手段で、この制御手段8は、歪み情報検出手段7で検出された信号歪み情報が最小となるように、位相器2Aへ信号位相調整信号を出力するとともに、可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号を出力するものである(請求項1)。

【0009】また、制御手段8が、歪み情報検出手段7で検出された信号歪み情報が最小となるように、位相器2Aへ信号位相調整信号を出力する無限位相器を含んで構成されるとともに、信号歪み情報に応じて、可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号を出力するように構成されてもよい(請求項2)。さらに、制御手段8に、歪み情報検出手段7で検出された信号歪み情報のうち所定の周波数帯域にある信号歪み情報のみを取り出す帯域フィルタ手段をそなえてもよい(請求項3)。

【0010】また、位相器2Aの応答性と可変減衰器2Bの応答性が異なるように構成されてもよい(請求項4)。

## 【0011】

【作用】上述の本発明の無線送信装置における歪み補償装置では、図1に示すように、位相器2Aで、信号位相を調整するとともに、可変減衰器2Bで、信号振幅を調

整することにより、送信増幅器2で生じる信号歪みを補償することが行なわれるが、このとき、制御手段8によって、歪み情報検出手段7で検出された信号歪み情報が最小となるように、位相器2Aへ信号位相調整信号が出力されるとともに、可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号が出力される(請求項1)。

【0012】また、制御手段8にて、歪み情報検出手段7で検出された信号歪み情報が最小となるように、その無限位相器から位相器2Aへ信号位相調整信号を出力するとともに、信号歪み情報に応じて、可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号を出力するようにしてもよい(請求項2)。さらに、制御手段8に帯域フィルタ手段を設けて、この帯域フィルタ手段にて、歪み情報検出手段7で検出された信号歪み情報のうち所定の周波数帯域にある信号歪み情報のみを取り出すようにしてもよい(請求項3)。

【0013】また、位相器2Aの応答性と可変減衰器2Bの応答性が異なるようにすることもできる(請求項4)。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図2は本発明の一実施例としての移動体通信システム等の無線基地局に設けられる多重無線送信装置(送信機)を示すブロック図であるが、この図2に示すように、高出力送信増幅器1よりも前段において、送信増幅器1で生じる信号歪みを補償するために、歪み補償装置としての歪み補償回路(プリディストータ)2が設けられている。

【0015】そして、このプリディストータ2は、信号位相を調整する位相器2Aと、信号振幅を調整する可変減衰器2Bとをそなえている。なお、位相器2Aの応答性(時定数)と可変減衰器2Bの応答性(時定数)とは異なっている。具体的には、位相器2Aでの位相制御時の時定数を早く、可変減衰器2Bの時定数を遅くしている。

【0016】また、プリディストータ2と送信増幅器1との間には、アップコンバータ3Uが設けられている。ここで、このアップコンバータ3Uは、局部発信器4からのローカル信号を受けてIF信号をRF信号に周波数変換するものである。なお、5は変調回路(MOD)、6はアンテナである。ところで、歪み情報検出回路7が設けられている。この歪み情報検出回路7は、送信増幅器1の出力情報(送信増幅器1の出力側情報)と歪み補償装置2への入力情報(送信増幅器1の入力側情報)とから送信増幅器1で生じる信号歪み情報を検出するものであるが、このために、歪み情報検出回路7は、方向結合器9Aを介して取り出された送信増幅器1の出力情報(この出力情報は信号情報Sと歪み情報Nとを有している)について、その振幅を調整する可変減衰器7Aと、方向結合器9Bを介して取り出されたプリディストータ

2への入力情報(この入力情報は信号情報Sを有している)について、その位相を調整する位相器7Bと、可変減衰器7A及び位相器7Bからの信号をキャンセルする方向に合成して歪み情報Nのみを抽出するハイブリッド回路7Cとをそなえて構成されている。

【0017】なお、可変減衰器7Aの出力は、局部発信器4からのローカル信号を受けてRF信号をIF信号に周波数変換するダウンコンバータ3Dにて、元のIF信号帯域に戻されるようになっている。これにより、歪み情報検出回路7においては、可変減衰器7Aからの振幅調整された信号(この信号は信号情報Sと歪み情報Nを含む)と位相器7Bからの位相調整された信号(この信号は信号情報Sのみを含む)とが一方の信号を反転した状態でハイブリッド回路7Cにて合成される。このとき、ちょうど信号情報Sが打ち消されるように、可変減衰器7Aでの振幅調整量と位相器7Bでの位相調整量とを調整しておく。

【0018】また、制御回路(制御手段)8が設けられており、この制御回路8は、歪み情報検出回路7で検出された信号歪み情報が最小となるように、位相器2Aへ信号位相調整信号を出力するとともに、可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号を出力するものであり、このために、制御回路8は、バンドパスフィルタ(帯域フィルタ手段)8A、検波器8B、無限位相器8Cをそなえて構成されている。

【0019】ここで、バンドパスフィルタ8Aは、歪み情報検出回路7で検出された2つの信号歪み情報のうち所定の周波数帯域にある一方(片側)の信号歪み情報のみを取り出すものである。このように一方の信号歪み情報だけを取り出すことにより、信号歪み情報のレベルを正確に把握できる。検波器8Bは、バンドパスフィルタ8Aからの信号について検波するもので、信号歪み情報に応じた所定の直流情報を取り出して、この検波出力は、無限位相器8Cへ入力されるとともに、可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号として入力されるようになっている。

【0020】無限位相器8Cは、検波器8Bからの検波出力を受けて、これが最小となるように、位相器2Aへ信号位相調整信号を出力するものである。上述の構成により、図2に示すように、位相器2Aで、信号位相を調整するとともに、可変減衰器2Bで、信号振幅を調整することにより、送信増幅器2で生じる信号歪みを補償することが行なわれるが、このとき、制御回路8によって、歪み情報検出回路7で検出された信号歪み情報が最小となるように、位相器2Aへ信号位相調整信号を出力されるとともに、可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号が出力される。具体的には、歪み情報検出回路7で検出された信号歪み情報が最小となるように、その無限位相器8Cから位相器2Aへ信号位相調整信号を出力するとともに、検波器8Bからの信号歪み情報に応じた出力が、

可変減衰器2Bへ信号振幅調整信号として供給される。

【0021】なお、このとき、バンドパスフィルタ8Aにて、歪み情報検出回路7で検出された信号歪み情報のうち所定の周波数帯域にある信号歪み情報のみを取り出されるようになっている。そして、位相器2Aでの信号位相調整及び可変減衰器2Bでの信号振幅調整に際し、位相器2Aでの位相制御時の時定数を早く、可変減衰器2Bの時定数を遅くして、全体の制御を行なっている。このように位相器2Aの応答性と可変減衰器2Bの応答性とを異ならせることにより、位相器2Aでの信号位相調整動作が先行し、その後可変減衰器2Bでの信号振幅調整動作が行なわれるので、全体の制御がやり易くなる。

【0022】このように送信増幅器1への入力の一部と、出力の一部を取り出し、それを位相器7Bと可変減衰器7Aを用いて、等振幅、逆位相で合成し、抽出した歪みのレベルを最小にするように、位相器2Aと可変減衰器2Bを制御しているので、位相器2Aでの信号位相調整動作及び可変減衰器2Bでの信号振幅調整動作が、電源電圧や環境温度等の外部要因の変動に追従して、自動的に行なわれるため、外部要因の変化による再調整の必要がなく、又、長期間安定的に歪み制御を実行することができる。

【0023】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の無線送信装置における歪み補償装置（請求項1）によれば、無線送信装置の送信増幅器よりも前段に設けられて、該送信増幅器で生じる信号歪みを補償すべく、信号位相を調整する位相器と、信号振幅を調整する可変減衰器とをそなえてなる歪み補償装置において、該送信増幅器の出力側情報と入力側情報とから該送信増幅器で生じる信号歪み情報を検出する歪み情報検出手段と、該歪み情報検出手段で検出された該信号歪み情報が最小となるように、該位相器へ信号位相調整信号を出力するとともに、該可変減衰器へ信号振幅調整信号を出力する制御手段とが設けられているので、位相器での信号位相調整動作及び可変減衰器での信号振幅調整動作を、電源電圧や温度等の外部要因の変動に追従して、自動的に行なわせることができ、これにより、外部要因の変化による再調整の必要がなく、又、長期間安定的に歪み制御を実行できる利点がある。

【0024】また、本発明の無線送信装置における歪み補償装置（請求項2）では、該制御手段が、該歪み情報検出手段で検出された該信号歪み情報が最小となるように、該位相器へ信号位相調整信号を出力する無限位相器を含んで構成されるとともに、該信号歪み情報に応じて、該可変減衰器へ信号振幅調整信号を出力するように

構成されているので、簡単な構成で、位相器での信号位相調整動作及び可変減衰器での信号振幅調整動作を、電源電圧や温度等の外部要因の変化に追従して、自動的に行なわせることができる利点がある。

【0025】さらに、本発明の無線送信装置における歪み補償装置（請求項3）では、該制御手段が、該歪み情報検出手段で検出された該信号歪み情報のうち所定の周波数帯域にある信号歪み情報のみを取り出す帯域フィルタ手段をそなえているので、信号歪み情報のレベルを正確に把握できる利点がある。また、本発明の無線送信装置における歪み補償装置（請求項4）では、位相器の応答性と可変減衰器の応答性とが異なるように構成されているので、位相器での信号位相調整動作タイミングと、可変減衰器での信号振幅調整動作タイミングとをずらすことができ、これにより歪み補償制御がやり易くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理ブロック図である。

【図2】本発明の一実施例を示すブロック図である。

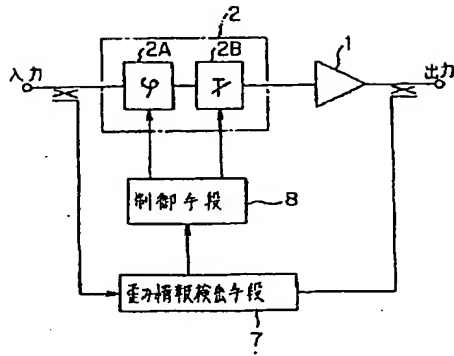
【図3】従来例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 高出力送信増幅器
- 2 歪み補償回路（プリディストータ）
- 2A 位相器
- 2B 可変減衰器
- 3D ダウンコンバータ
- 3U アップコンバータ
- 4 局部発信器
- 5 変調回路
- 6 アンテナ
- 7 歪み情報検出回路（歪み情報検出手段）
- 7A 可変減衰器
- 7B 位相器
- 7C ハイブリッド回路
- 8 制御手段（制御回路）
- 8A バンドパスフィルタ（帯域フィルタ手段）
- 8B 検波器
- 8C 無限位相器
- 9A, 9B 方向結合器
- 11 高出力送信増幅器
- 12 歪み補償回路（プリディストータ）
- 12A 位相器
- 12B 可変減衰器
- 13 アップコンバータ
- 14 局部発信器
- 15 変調回路
- 16 アンテナ

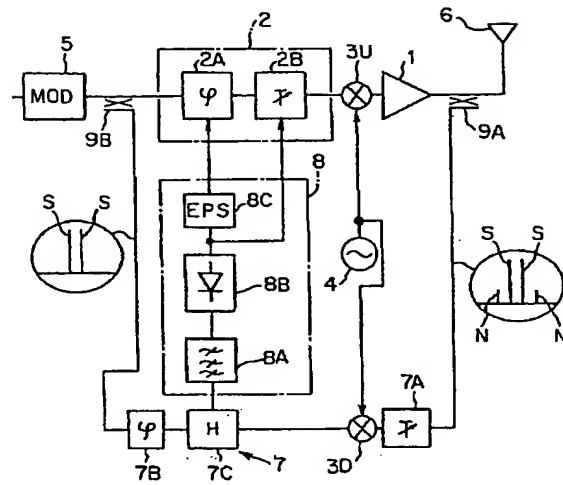
【図1】

本発明の原理ブロック図



【図2】

本発明の一実施例を示すブロック図



【図3】

従来例を示すブロック図

